

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

85-040328/07 K05 HITA 15.06.83
 HITACHI KK (HITA-) *J5 9231-485-A
 15.06.83-JP-105701 (26.12.84) G21c-15/24
 Internal structure of boiling water type nuclear reactor - has guide bars attached to pressure vessel internal with less notches to pull internal pump for circulating coolant water

K(5-B3, 5-B7)

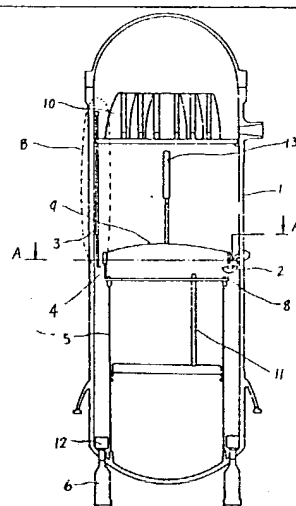
050

C85-017365

The internal structure of a boiling water type nuclear reactor contains internal pumps put in an annular area defined by a pressure vessel (1) and shroud (5). The internal pump forcibly circulates a coolant water. A top guide (4) to guide the top of the shroud head (9), has notches to allow the internal pump to be pulled up and guide bars are coupled with the top guide at their lower ends, the top end of each guide bar is connected to the pressure vessel. Due to the narrow space between the pressure vessel and top guide, 4 or more notches are needed. The novelty is that the guide bars are attached to the pressure vessel internal surface of wall.

ADVANTAGE - The number of notches needed are reduced.
 (4pp Dwg.No.1/6)

Full Patentees: Hitachi KK; Hitachi Service Engineering KK.



© 1985 DERWENT PUBLICATIONS LTD.

128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England

US Office: Derwent Inc. Suite 500, 6845 Elm St. McLean, VA 22101

Unauthorised copying of this abstract not permitted.

English language translation p.2

Figs 2 & 5

*show a pump directly
below each cutout 7*

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公報

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59-231485

⑮ Int. Cl.³
G 21 C 15/24

識別記号

庁内整理番号
7808-2G

⑯ 公開 昭和59年(1984)12月25日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑰ 炉内構造物

⑱ 特 願 昭58-105701

⑲ 出 願 昭58(1983)6月15日

⑳ 発 明 者 関上隆

日立市会瀬町2丁目9番1号日立サービスエンジニアリング株式会社社内

㉑ 発 明 者 和田則明

日立市幸町3丁目1番1号株式会社日立製作所日立工場内

㉒ 発 明 者 遠藤昭夫

日立市幸町3丁目1番1号株式会社日立製作所日立工場内

㉓ 発 明 者 佐藤佑信

日立市幸町3丁目1番1号株式会社日立製作所日立工場内

㉔ 発 明 者 成瀬明輔

日立市幸町3丁目1番1号株式会社日立製作所日立工場内

㉕ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉖ 出 願 人 日立サービスエンジニアリング株式会社

日立市会瀬町2丁目9番1号

㉗ 代 理 人 弁理士 高橋明夫 外3名

明 細 書

発明の名称 炉内構造物

特許請求の範囲

1. インターナルポンプを内蔵した沸騰水型原子炉の炉内構造物において、案内棒を圧力容器側に設置することによりトップガイドの切り欠きを2箇所としたことを特徴とする炉内構造物。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、インターナルポンプを内蔵した沸騰水型原子炉において、トップガイドの切欠きが最低2箇所ですべてのインターナルポンプが引抜くことができる様、案内棒を圧力容器側に設置したことを特徴とする炉内構造物に関する。

〔発明の背景〕

第1図～第4図を用いて従来の公知技術を説明する。第1図は、インターナルポンプ内蔵型の沸騰水型原子炉の縦断面図である。また、第2図は、第1図のA-A断面図である。

この型の原子炉の大きな特徴は、第1図および

第2図に示す様に圧力容器1とシュラウド5の間の円環領域に設置されている複数のインターナルポンプ6により、冷却水の強制循環を行なう点にある。

インターナルポンプは、原子炉の定検期間中に第1図に示すポンプ上端のインペラー・ケーシング12を引抜いて保守点検を行なう。インターナルポンプ引抜きの際、第2図に示されている設置位置より直接真上方向に引抜くと第1図で示す様に圧力容器とトップガイド4の間隔が狭い為に、インターナルポンプとトップガイドの干渉が生じる。従つて従来型の原子炉では、第2図に示す様にトップガイドに切欠き7を設置して、引抜きのスペースを確保している。インターナルポンプ引抜きに当つては、第2図の矢印で示す方向にインターナルポンプを円周方向に引廻した後この切欠きを通して引抜きを行なっている。

第2図に示す様に切欠きの員数は、以下の理由により最低4箇所必要である。第3図に、第1図に示される案内棒3の取付方法の詳細を示すが、

特開昭59-231485(2)

案内棒は、シュラウドヘッド9およびスチームド
ライヤー10の取付け取外しの際の案内の役目を
する為のもので上端が圧力容器と下端はトップガ
イドと連結されている。この案内棒は、第2図に
示す様に180°反対方向に1対設置されている。

さらに、第1図に示す様に、冷却材喪失事故時
に燃料集合体11を冷却する為の冷却水の通路と
なるコアスプレイ配管2が、圧力容器とトップガ
イドの間に2系統設置されている。

従つて、1対の案内棒と2系統のコアスプレイ
配管が、圧力容器とトップガイドの間の円環領域
を4分割することになり、インターナルポンプ引
抜きの為、各領域に最低1個は切欠きが必要と
なる。

しかし、第2図のC-C断面である第4図に示
す様に、4箇所の切欠き位置では、シュラウドと
トップガイドを連結するスタッドボルト8を設置
するスペースがない為、構造の単純化と強度アッ
プの観点より、切欠きの員数を減らすことにより
スタッドボルトの員数を増加させ、連結強度をア

ップさせた単純なトップガイド構造にすることが
期待されていた。切欠きを必要としない構造にす
る為には、圧力容器の内径を拡大するか、または、
トップガイドの外径を小さくして、インターナル
ポンプとの干渉を避ける方法が考えられる。しか
し、これらの方法は下記の理由によりその採用が
困難である。圧力容器の径拡大は、大幅なブラン
トコストの増大につながる。また、トップガイド
はシュラウドヘッドと連結する為両者の径を合
わせる必要があるが、気水分離器13を設置する
シュラウドヘッドの径は、気水分離器の必要員数
により決定される為、径を縮小することは困難で
ある。

従つて、圧力容器およびトップガイドの径を変
更しないことを前提として、上記構造の単純化が
期待されていた。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、案内棒を圧力容器側に設置す
ることによりインターナルポンプの引き抜きを、
トップガイドの2箇所の切欠きのみで可能とし、

構造の単純化と強度の向上を図つた炉内構造物を
提供することにある。

〔発明の概要〕

本発明は、トップガイドの切り欠き員数を2個
に減らす方法として、従来技術として公知の案内
棒の連結構造を変更し、案内棒の両端を原子炉圧
力容器内壁に連結するところに特徴を有する。こ
れにより、トップガイドの切り欠き2個でもイン
ターナルポンプ引き抜きを可能とし、かつ、炉内
構造の単純化および強度の向上を図ることができ
る。

〔発明の実施例〕

以下本発明の1実施例を第1図、第5図および
第6図を用いて説明する。第5図は、第1図にお
ける原子炉縦断面図において、原子炉圧力容器内
壁に両端を固定した案内棒を用いた原子炉のA-A
断面図である。また、第6図は、案内棒の固定
方法を示す第1図のB部詳細図である。

第6図に示す様に、案内棒3の両端を原子炉圧
力容器側に固定することにより、インターナルポ

ンプ引き抜きの際の引き廻しの妨げはコアスプレ
イ配管だけとなる。従つて、図5に示す様にトッ
プガイド4の切り欠き員数が最低2個ですべての
インターナルポンプが引き抜き可能となる。

これにより、トップガイドの構造を単純化する
ことができる。その上、シュラウドとトップガイ
ドを連結するトップガイドスタッドボルト8を増
加させることができる為、連結構造の強度アップ
を図ることができる。

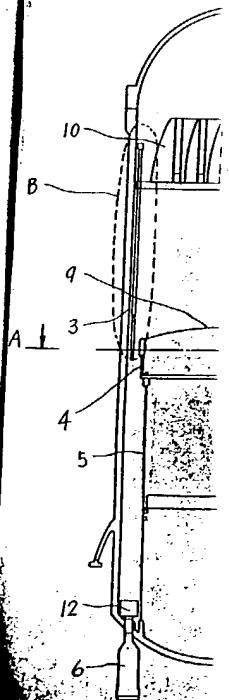
〔発明の効果〕

本発明により、トップガイドの切り欠き員数を
2個にできるので、トップガイドの構造を単純化
することができる。構造の単純化によりトップガ
イドスタッドの員数増加が図れる為、トップガイ
ドとシュラウドの連結強度をアップすることがで
きる。また、製作コストの低減も図ることができ
る。

図面の簡単な説明

第1図は原子炉説明図、第2図は従来のインテ
ーナルポンプを内蔵した沸騰水型原子炉における

第1図のA-A
ナルポンプを内蔵
内棒の連結構造
4図は第2図の
ある原子炉圧力容
を設置した原子炉
明である案内棒
1…原子炉圧力容
…案内棒、4…ト
6…インターナル
き、8…スタッド
10…スチームド
12…インターナ
水分離器。



特開昭59-231485 (2)

トップガイド構造にすることが切欠きを必要としない構造にする器の内径を拡大するか、または、径を小さくして、インターナル避ける方法が考えられる。しかし下記の理由によりその採用が容器の径拡大は、大幅なプランツつながる。また、トップガイドと連結する為に両者の径を合わせ、気水分離器13を設置するの径は、気水分離器の必要員数に為、径を縮小することは困難で予器およびトップガイドの径を妥前提として、上記構造の単純化が

は、案内棒を圧力容器側に設置するインターナルポンプの引き抜きを、2箇所の切欠きのみで可能とし、

棒の引き廻しの妨げはコアスプレる。従つて、図5に示す様にトップり欠き員数が最低2個ですべてのンプが引き抜き可能となる。

トップガイドの構造を単純化するその上、シュラウドとトップガイドスタッドボルト8を増でる為、連結構造の強度アップきる。

、トップガイドの切り欠き員数で、トップガイドの構造を単純化する。構造の単純化によりトップガイド員数増加が図れる為、トップガイドの連結強度をアップすることができ作コストの低減も図ることができ

明
炉説明図、第2図は従来のインターナルポンプを内蔵した沸騰水型原子炉における案内棒の連結構造を示した第1図のB部詳細図、第3図は第2図のC-C断面図、第5図は本発明である原子炉圧力容器内壁に両端を固定した案内棒を設置した原子炉のA-A断面図、第6図は本発明である案内棒の連結構造を示した詳細図である。

1図のA-A断面図、第3図は従来のインターナルポンプを内蔵した沸騰水型原子炉における案内棒の連結構造を示した第1図のB部詳細図、第3図は第2図のC-C断面図、第5図は本発明である原子炉圧力容器内壁に両端を固定した案内棒を設置した原子炉のA-A断面図、第6図は本発明である案内棒の連結構造を示した詳細図である。

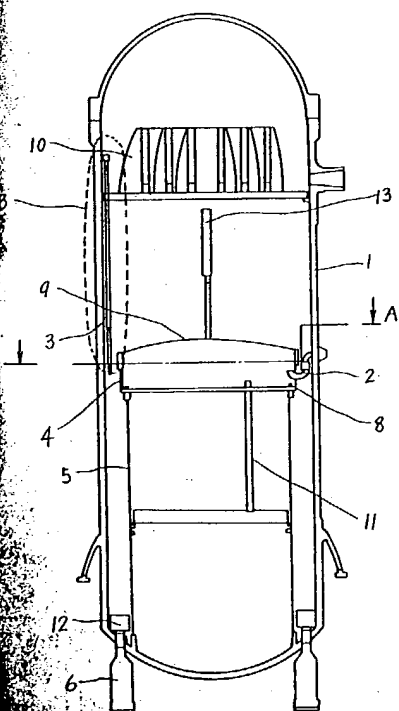
1…原子炉圧力容器、2…コアスプレイ配管、3…案内棒、4…トップガイド、5…シュラウド、6…インターナルポンプ、7…トップガイド切欠、8…スタッドボルト、9…シュラウドヘッド、10…スチームドライヤ、11…燃料集合体、12…インターナルポンプケーシング、13…気水分離器。

代理人 弁理士 高橋明夫

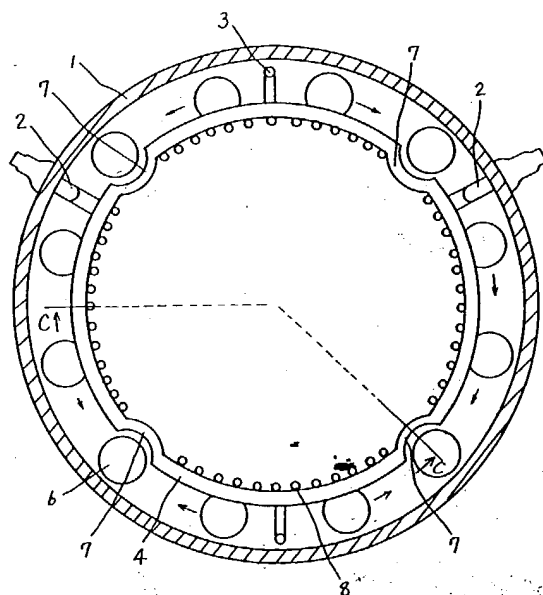


特開昭59-231485 (3)

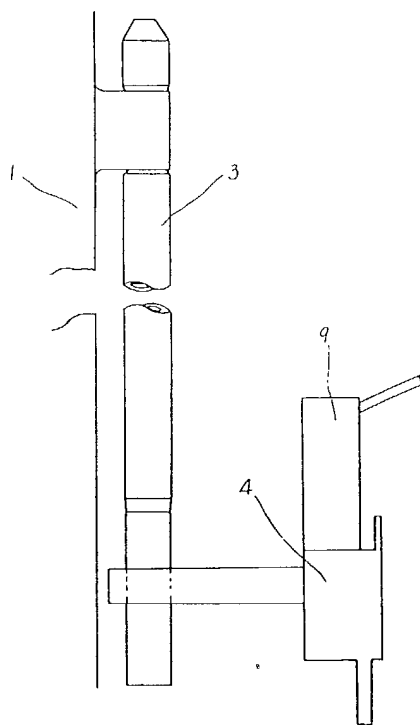
第1図



第2図

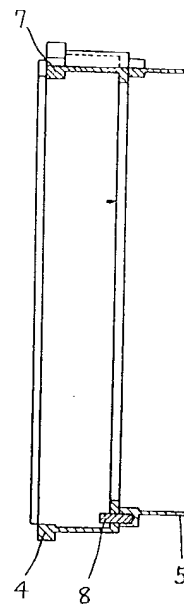


第 3 図

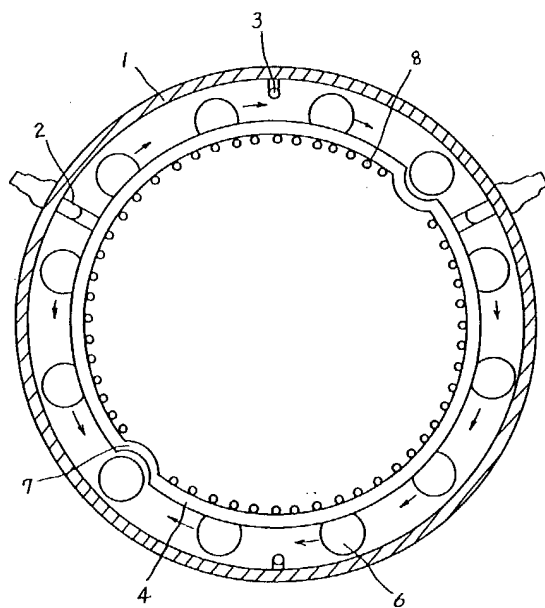


特開昭59-231485 (4)

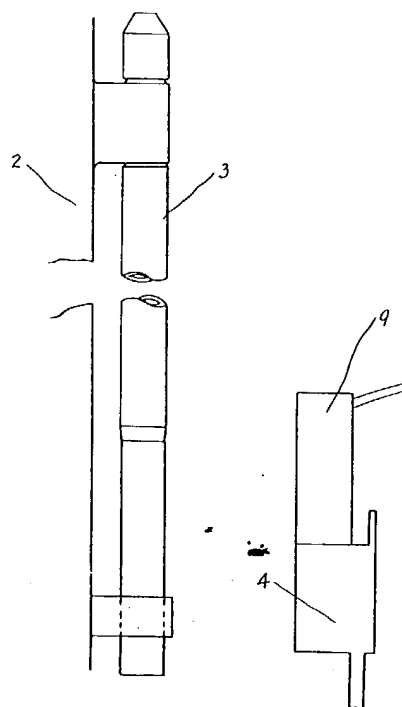
第 4 図



第 5 図



第 6 図



PTO: 2004-3709

Japanese Published Unexamined (Kokai) Patent Publication No. S59-231485; Publication Date: December 26, 1984; Application No. S58-105701; Application Date: June 15, 1983; Int. Cl.³: G21C 15/24; Inventor(s): Takashi Sekigami et al.; Applicant: Hitachi Service Engineering Corporation; Japanese Title: Ronai Kouzoubutsu (In-Reactor Structure)

Specification

Title of Invention

In-Reactor Structure

Claim

An in-reactor structure of a boiling water reactor with built-in internal pumps, characterized in that guide rods are provided on a pressure vessel side to obtain two notches for a top guide.

Detailed Description of the Invention

[Field of Industrial Application]

This invention pertains to an in-reactor structure of a boiling water reactor with built-in internal pumps, characterized in that guide rods are provided on a pressure vessel side so that the notches of a top guide are provided in at least two locations and that all the internal pumps can be drawn.

[Background of the Invention]

Using Fig.1 to Fig.4, a widely known conventional technology is described. Fig.1 is a vertical cross-sectional view illustrating a boiling water reactor with built-in internal pumps, and Fig.2 a cross-sectional view cut along an AA line of Fig.1.

A significant characteristic of this type of reactor is to carry out a forced circulation of cooling water using multiple internal pumps 6 that are provided in a circular region between a pressure vessel 1 and a shroud 5 as shown in Fig.1 and Fig.2.

A maintenance and inspection of the internal pumps is conducted by drawing impeller casings 12 on the upper end of the pumps as shown in Fig.1 during a periodical inspection of the reactor. At a drawing of the internal pumps, if they are drawn directly above from installation locations as shown in Fig.2, because the clearance between the pressure vessel and a top guide 4 is small as shown in Fig.1, an interference occurs between the internal pumps and the top guide. In order to avoid this problem, prior art reactor provides notches 7 on the top guide as shown in Fig.2 to ensure drawing spaces. Upon drawing of the internal pumps, after they have been drawn in the circumferential direction in a direction as indicated by an arrow of Fig.2, they are drawn through the notches.

As shown in Fig.2, the notches are required in at least four locations due to the following reason. Fig.3 illustrates the detail of a method for attaching a guide rod 3 as illustrated in Fig.1, which functions as a guide during an attaching and detaching of a shroud head 9 and a steam dryer 10. The upper end is connected to the pressure vessel, and the lower end to the top guide. A pair of the guide rods is provided in the opposite direction by 180° as shown in Fig.2.

In addition, as shown in Fig. 1, two systems of a core spray piping 2 are provided between the pressure vessel and the top guide, which function as passages for cooling water to cool a fuel assembly 11 at a coolant loss accident.

Accordingly, the pair of the guide rods and the two systems of the core spray pipings divide the circular region between the pressure vessel and the top guide into four regions. At least one notch is required in each region so as to draw the internal pumps.

However, as shown in Fig. 4, which is a cross-sectional view cut along a CC line of Fig. 2, no space is provided for attaching stud bolts 8 that connect the shroud and the top guide in the four notch locations. Because of that, it is expected to obtain a simple top guide structure with increased connection strength by increasing the number of stud bolts by reducing that of the notches in consideration of simplifying the structure and increasing the strength. In order to obtain a structure that does not require any notches, the inner diameter of the pressure vessel may be enlarged or the outer diameter of the top guide may be reduced to prevent the interference against the internal pumps. However, it is difficult for these methods to be put to the application due to the following reasons. The increase of the diameter of the pressure vessel incurs a significant increase in the cost of the plant. Also, the diameters of the shroud head and the top guide need to make equivalent so as to connect the top guide to the shroud head. However, as the number of required gas-water separators determines the diameter of the shroud head where a gas-water separator 13 is installed, it is difficult to minimize the diameter.

According to the above problem, a simplified structure is expectedly obtained based on a premise such that the diameters of the pressure vessel and the top guide are not modified.

[Purpose of the Invention]

The purpose of the invention is to offer a simplified in-reactor structure with improved strength by enabling the drawing of internal pumps only in two notch locations at a top guide by providing guide rods on a pressure vessel side.

[Abstract of the Invention]

The invention as a method for reducing the number of the notches of the top guide by two pieces is characterized in that the connection structure of conventional guide rods is modified using prior art technology and that both ends of the guide rods are connected to the inner wall of a pressure vessel of a reactor. By these means, the drawing of the internal pumps is possible using only two notches of the top guide. The structure is also simplified, and the strength improves.

[Working Example of the Invention]

A working example of the invention is described hereinbelow with reference to Fig.1, Fig.5 and Fig.6. Fig.5 is a cross-sectional view cut along an AA line illustrating a reactor of Fig.1, which uses guide rods whose both ends are fixed on the inner wall of a pressure vessel of the reactor as in a vertical cross-sectional view illustrating the reactor. Fig.6 illustrates a section B of Fig.1 in detail, which illustrates a method for fixing the guide rod.

As shown in Fig.6, by fixing both ends of guide rod 3 on the pressure vessel side, the core spray piping becomes the only obstacle for drawing the internal pumps. For this

reason, as shown in Fig.5, all the internal pumps are drawable using at least two notches of top guide 4.

By this means, the structure of the top guide is simplified. In addition to this advantage, the number of top guide stud bolts 8 that connect the shroud to the top guide is increased, thereby improving the strength of the connection structure.

[Advantageous Effect of the Invention]

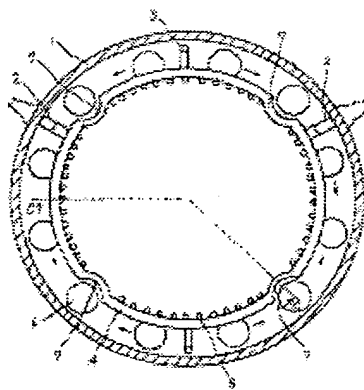
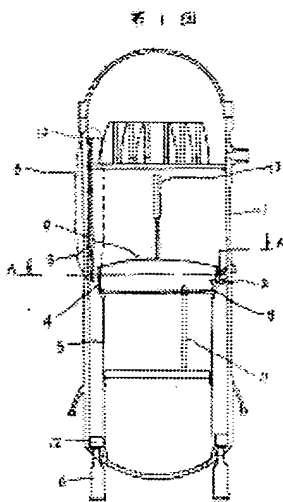
Because of the reduction of the number of the notches of the top guide to two notches, the structure of the top guide can be simplified. Due to the simplified structure, the number of the top guide studs increases, thereby increasing the connection strength of the top guide and the shroud. The production cost is also reduced.

Brief Description of the Invention

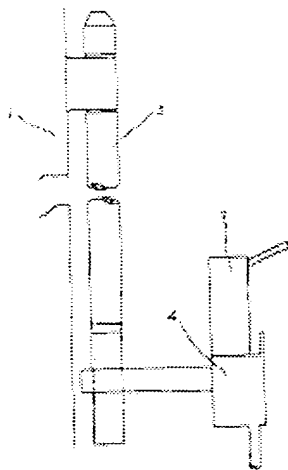
Fig.1 illustrates a reactor. Fig.2 is a cross-sectional view cut along an AA line of Fig.1 illustrating a boiling water reactor with prior art built-in internal pumps. Fig.3 illustrates a section B of Fig.1 illustrating a connection structure of a guide rod of the boiling water reactor with prior art built-in internal pumps. Fig.4 is a cross-sectional view cut along a CC line of Fig.2. Fig.5 is a cross-sectional view cut along an AA line illustrating a reactor having guide rods of the invention, whose both ends are fixed on the inner wall of a pressure vessel thereof. Fig.6 is a detail drawing illustrating a connection structure of the guide rod of the invention.

1...Reactor pressure vessel

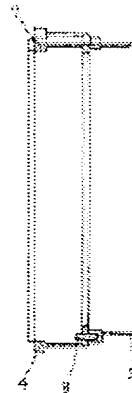
- 2...Core spray pipings
- 3...Guide rods
- 4...Top guide
- 5...Shroud
- 6...Internal pumps
- 7...Top guide notches
- 8...Stud bolts
- 9...Shroud head
- 10...Steam dryer
- 11...Fuel assembly
- 12...Internal pump casing
- 13...Gas-water separator



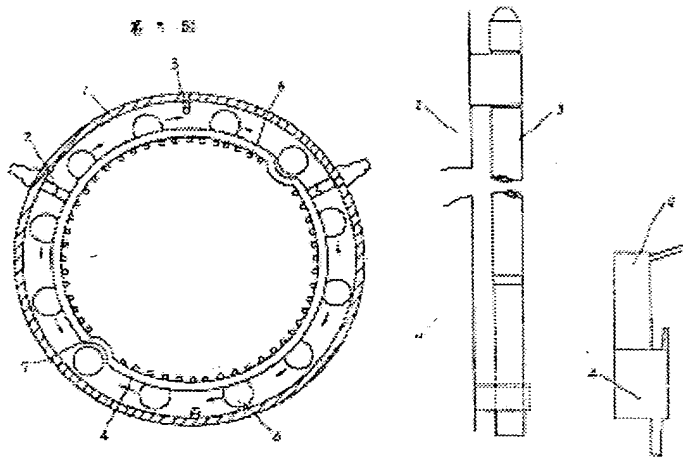
第 3 図



第 4 図



第 5 図



U.S. Patent and Trademark Office
Translations Branch
6/16/04
Chisato Morohashi